



TITLE:

P型ゲルマニウムに於ける中性不純物散乱(大阪大学,<特集>修士論文で何がなされているか)

AUTHOR(S):

井関, 次郎

CITATION:

井関, 次郎. P型ゲルマニウムに於ける中性不純物散乱(大阪大学,<特集>修士論文で何がなされているか). 物性研究 1965, 4(1): 47-48

ISSUE DATE:

1965-04-20

URL:

<http://hdl.handle.net/2433/85719>

RIGHT:

NaNO₂ の X 線臨界散漫散乱に関する研究

相 神 外 司 郎

秩序無秩序形強誘電体の強誘電性を引き起す相互作用は、双極子間相互作用であるのか、近接作用であるのか、という問題について、未だ明確な結論はない。この点を明らかにする為、NaNO₂ を試料として選んだ。

NaNO₂ は、双極子を担う NO₂ 基が体心斜方格子を作り、 $T_C=163^{\circ}\text{C}$ と $T_N=164.5^{\circ}\text{C}$ の間で NO₂ 基が a 軸にそつて正弦的にかわる相があることが見出されている。このような特別の相の存在は、相互作用を双極子間相互作用と近接作用に分離して考える上で便利であることが予想される。

実験は、転移点 T_N の直上で、強い X 線散漫散乱を観測し、その角度分布及び温度変化を精密に測定した。実験の解析は、この散漫散乱が双極子を担う NO₂ 基の秩序配列からのゆらぎに起因すると考え、散漫散乱強度から秩序度のゆらぎの度合を推測した。一方、相互作用の形と秩序度のゆらぎには理論的にある関係が予想されるので、実験結果を、この理論と比較することによつて相互作用の形を決めた。

P 型ゲルマニウムに於ける中性不純物散乱

井 関 次 郎

半導体に於ける中性不純物により電子散乱に対しては、従来ほとんどすべて Erginsoy の式が適用されて来た。併し、Erginsoy の式は水素原子による電子散乱をモデルとして導びかれたものであつて、このモデルの成り立つもの一即ち V 族不純物を Ge, Si 中へドープした場合の電子散乱にしか適用できない。我々は Ge に III 族不純物 In をドープした試料でサイクロトロ

ン共鳴を行い、電子の吸収曲線の半値巾の測定から、中性化したⅢ族アクセプターによる電子散乱に対しては Erginsoy の式では全く証明できない事実を見出した。中性アクセプターによる電子散乱は有効質量近似の立場からは丁度水素原子による陽電子散乱に対応する。水素原子による陽電子散乱の散乱断面積と陽電子の波数の関係は Schwartz, Rotenberg らによつて計算されている。我々は Schwartz の計算結果を近似して中性アクセプターによる電子散乱の散乱緩和時間 τ_A を

$$1/\tau_A = 0.35 \hbar^2 N_A \epsilon^{-1/2} / \sqrt{2m^*{}^3}$$

と与えた。サイクロトロン共鳴の半値巾から格子散乱による半値巾を差引いたものが中性アクセプターによる散乱の寄与を与える。実験から得た衝突緩和時間が上の式とかなりよく一致することが示され、水素原子による陽電子散乱のモデルが適用できることが示された。即ち、中性アクセプターによる電子散乱の散乱緩和時間は電子のエネルギーの $1/2$ 乗に比例し、アクセプター基底状態の有効 Bohr 半径にはほとんど依存せず、異方性は存在しない。

格子欠陥を含む Ge のサイクロトロン共鳴

山口 和 文

液体 He 温度で、サイクロトロン共鳴の吸収線の巾の測定から、格子欠陥による伝導電子の緩和時間(τ)を求めた。線巾と $1/\tau$ の関係は、 $\Delta H/H_C = C \frac{2}{\omega_0 \tau}$ で C は τ の明らかな式が決まらなければ分らないが、いずれにせよ 1 に近い定数で $C=1$ として、実験値より $1/\tau$ を求めた。

この実験は、格子欠陥として、Thermally Quenched in Defects (Ge 中の Vacancy と考えられている) 60° 転位、 90° 転位を Pure Ge 中に入れこれら各々による伝導電子の散乱の効果を調べた。

(i) Thermally Quenched in Defects による散乱